

TUGAS AKHIR

PENGARUH CETAKAN LOGAM DAN CETAKAN PASIR MERAH TERHADAP PRODUK CORAN ALUMINIUM (Al) DENGAN CAMPURAN TIMAH HITAM (Pb) SEBESAR 20%



Tugas Akhir Ini Disusun Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Teknik Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

JERRY ANGGA SAPUTRA

NIM : D 200 140 177

JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2019

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **JERRY ANGGA SAPUTRA**

NIM : **D 200 140 177**

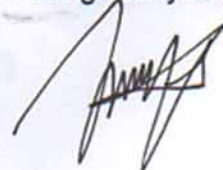
JURUSAN : **TEKNIK MESIN**

FAKULTAS : **TEKNIK**

Dengan ini menyatakan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul **"PENGARUH CETAKAN LOGAM DAN CETAKAN PASIR MERAH TERHADAP PRODUK CORAN ALUMINIUM (Al) DENGAN CAMPURAN TIMAH HITAM (Pb) SEBESAR 20%"** yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta. Sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan dilingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali sebagian sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 2 Februari 2019

Yang Menyatakan



Jerry Angga Saputra

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH CETAKAN LOGAM DAN CETAKAN PASIR MERAH TERHADAP PRODUK CORAN ALUMINIUM (Al) DENGAN CAMPURAN TIMAH HITAM (Pb) SEBESAR 20%

Diajukan Oleh:

JERRY ANGGA SAPUTRA

D200 140 177

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing skripsi Jurusan Teknik Mesin,
Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta untuk
dipertahankan dihadapan tim penguji

Pembimbing



(Agus Yulianto, S.T, M.T)



HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul "**PENGARUH CETAKAN LOGAM DAN CETAKAN PASIR MERAH TERHADAP PRODUK CORAN ALUMINIUM (Al) DENGAN CAMPURAN TIMAH HITAM (Pb) SEBESAR 20%**" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Jerry Angga Saputra**

NIM : **D200 140 177**

Disetujui pada,

Hari : **25 Senin**

Tanggal : **25 Februari 2019**

Tim Penguji :

Ketua : **Agus Yulianto, S.T., M.T.**

Anggota 1 : **Patna Partono, S.T., M.T.**

Anggota 2 : **Bambang Waluyo Febriantoko, S.T., M.T.**


()
()
()

Dekan



Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D

Ketua Jurusan

()

Ir. Subroto, M.T



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Jl. A. Yani Pabelan Kartasura Tromol Pos I Telp. (0271) 717417 ext. 222

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Surakarta :
Nomor **229/ A.4-II/ TM/ IX/ 2018** tanggal **3 September 2018** tentang
Pembimbing Tugas Akhir dengan ini :

Nama : Agus Yulianto, S.T, M.T.
Pangkat/Jabatan : III C / Lektor
Sebagai Pembimbing Tugas Akhir memberikan soal tugas akhir kepada mahasiswa :

Nama : Jerry Angga Saputra
Nomor Induk : D200 140 177
Jurusan/Semester : Teknik Mesin/Akhir
Judul/Topik : Teknik Pengecoran
Rincian Soal/Tugas: **"PENGARUH CETAKAN LOGAM DAN CETAKAN PASIR MERAH TERHADAP PRODUK CORAN ALUMINIUM (Al) DENGAN CAMPURAN TIMAH HITAM (Pb) SEBESAR 20%"**

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagai mestinya.

Surakarta 3 September 2018
Pembimbing

Agus Yulianto, S.T, M.T.

Keterangan :
Dibuat rangkap tiga (3)
1. Untuk KAJUR (Koordinator TA)
2. Untuk Pembimbing Tugas Akhir
3. Untuk Mahasiswa

MOTTO

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”

(Q.S. Al-Mujadah : 11)

“Barang siapa yang menempuh suatu jalan untuk menuntut ilmu, Allah akan memudahkan baginya jalan ke surga”

(HR Muslim)

“Iman menguat dengan ilmu, Amal mengikat dengan ilmu.”

(Aa Gym)

“Hidup ini seperti sepeda. Agar tetap seimbang, kau harus terus bergerak.”

(Albert Einstein)

“Semakin hebat seseorang, maka semakin ia tidak disukai. Karena orang yang hebat selalu memiliki pembenci”

(Sir Alex Ferguson)

“Setiap orang bisa mengubah karakternya jika mereka mau dan berusaha, tidak ada orang yang sempurna, yang ada hanya orang yang mau belajar”

(Zinedine Zidane)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh harap ridho Allah SWT, teriring perasaan syukur dan sabar yang mendalam serta penghargaan yang tinggi, setelah melewati berbagai ujian dalam perjuangan yang tak kenal lelah, Saya persembahkan Tugas Akhir ini kepada:

1. Bapak, Ibu, Adik dan seluruh Keluarga tercinta yang dengan segala kasih sayang, kesabaran, keikhlasan dan pengorbanannya senantiasa membimbing dan mendo'akanku.
2. Nenek saya (Mbah Waliyem) yang sudah merawat dan mendidik saya sejak kecil sampai sebesar ini
3. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2014 yang selalu menyemangati dan hadir seperti Keluarga.
4. Teman seperjuangan mahasiswa bimbingan Bapak Agus Yulianto, S.T, M.T. yang selalu saling membantu dan berjuang bersama.
5. Dosen Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah membimbing Saya di dalam perkuliahan.
6. Bapak Joko Sedyono, S.T, MEng, Ph.D selaku Pembimbing Akademik. Saya berterimakasih atas pengarahan dan bimbingannya yang telah banyak Saya terima selama berada di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
7. Agus Yulianto, S.T, M.T. selaku Pembimbing Utama Tugas Akhir. Saya berterimakasih atas pengarahan dan bimbingannya yang telah banyak Saya terima selama berada di Universitas Muhammadiyah Surakarta.

PENGARUH CETAKAN LOGAM DAN CETAKAN PASIR MERAH TERHADAP PRODUK CORAN ALUMINIUM (Al) DENGAN CAMPURAN TIMAH HITAM (Pb) SEBESAR 20%

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan cetakan logam dan cetakan pasir merah terhadap nilai kekerasan, struktur mikro, komposisi kimia, porositas yang terjadi pada hasil coran.

Penelitian ini menggunakan bahan Aluminium bekas atau rosok dan timah hitam bekas atau rosok yang dilebur kembali menggunakan tungku krusibel, sebelum melakukan penuangan aluminium cair kedalam cetakan yang pertama adalah mempersiapkan cetakan logam dan cetakan pasir merah, setelah melakukan peleburan selanjutnya aluminium cair dengan dimensi $5 \times 5 \times 1 \text{ cm}^3$ dituang kedalam cetakan dengan penambahan timah hitam sebesar 20% ketika aluminium sudah mengeras dan mendingin cetakan di bongkar untuk pengambilan hasil coran.

Spesimen hasil peleburan dengan menggunakan cetakan pasir merah kemudian diuji komposisinya dan didapatkan (Al) 83,29%, (Si) 8,316%, (Cu), 2,064%, (Zn) 3,166% (Pb) 1,628%, dan hasil komposisi kimia dengan cetakan logam didapatkan (Al) 85,05%, (Si) 4,778%, (Cu), 1,743%, (Zn) 4,359% (Pb) 2,722%, Selanjutnya dilakukan uji kekerasan Brinell dengan cetakan pasir menunjukkan nilai sebesar 82,256 BHN, dan cetakan logam sebesar 83,896 BHN Kemudian melakukan pengamatan cacat porositas terhadap dua spesimen tersebut dan didapatkan porositas terbanyak terjadi pada spesimen dengan cetakan pasir merah, dan cetakan logam terdapat porositas yang lebih sedikit. Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa cetakan mempengaruhi jumlah porositas dan kekerasan suatu hasil coran.

Kata Kunci : Aluminium, Cetakan pasir merah, Cetakan Logam, timah hitam

***EFFECT OF METAL MOLD AND RED SAND MOLD ON
ALUMINIUM (Al) CAST OBJECT PRODUCTS WITH BLACK
LEAD (Pb) BY 20%***

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of differences in metal molds and red sand molds on the value of hardness, microstructure, chemical composition, porosity that occurs in the objects.

This research uses used or scrubbed aluminum material and used tin or rosok which are melted back using crucible furnace, before pouring liquid aluminum into the mold the first is to prepare metal molds and red sand molds, after doing further liquid aluminum with dimensions of 5cmx5cm poured into the mold with the addition of lead, it is 20% thick when aluminum has hardened and cooled the mold is being unloaded for the results of the cast object.

The smelting specimens using red sand mold were then tested for composition and obtained (Al) 83.29%, (Si) 8.316%, (Cu), 2.064%, (Zn) 3.166% (Pb) 1.628%, and the results of chemical composition with metal molds were obtained (Al) 85.05%, (Si) 4.778%, (Cu), 1.743%, (Zn) 4.359% (Pb) 2.722%, then carried out Brinell hardness test with sand mold showed a value of 82.256 BHN, and metal molds of 83.889 BHN Then observed porosity defects of the two specimens and obtained the most porosity occurred in specimens with red sand mold, and metal molds have less porosity. From the results above it can be concluded that the mold affects the amount of porosity and hardness of the results of the castings.

Keywords: Aluminum, red sand mold, metal mold, lead

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan Hidayahnya sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Tugas Akhir yang berjudul **“PENGARUH CETAKAN LOGAM DAN CETAKAN PASIR MERAH TERHADAP PRODUK CORAN ALUMINIUM (Al) DENGAN CAMPURAN TIMAH HITAM (Pb) SEBESAR 20%”** disusun untuk memenuhi persyaratan Sidang Sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. H. Sri Sunarjono M.T, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Subroto, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Joko Sedyono, S.T, MEng, Ph.D selaku Pembimbing Akademik yang telah banyak membimbing saya selama berada di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Agus Yulianto, S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing, mengarahkan, memberi petunjuk dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Dosen Jurusan Teknik Mesin beserta Staff Tata Usaha Fakultas Teknik.
6. Kedua Orang tua yang senantiasa selalu memberikan dukungan berupa moril dan maupun materil dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

7. Teman - teman Teknik Mesin angkatan 2014 yang sudah banyak membantu saya dan mendukung saya dalam perkuliahan selama di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
8. Teman seperjuangan mahasiswa bimbingan Bapak Agus Yulianto, S.T, M.T. yang sudah banyak membantu saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis mohon maaf sebelum dan sesudahnya, jika sekiranya terdapat kesalahan dan kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini, yang disebabkan adanya keterbatasan – keterbatasan antara lain waktu, dana, literature yang ada dan pengetahuan yang penulis miliki. Harapan penulis semoga laporan ini bermanfaat untuk pembaca.

Tugas Akhir ini semoga dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan pihak lain yang membutuhkan, Aamin ya Robbaal alamin.

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Surakarta, Februari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pernyataan Keaslian Tugas Akhir	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pengesahan	iv
Lembar Soal Tugas Akhir	v
Motto	vi
Halaman Persembahan	vii
Abstrak.....	viii
Abstract.....	ix
Kata Pengantar	x
Daftar Isi	xii
Daftar Gambar	xv
Daftar Tabel	xix

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4

1.6 Sistematika Penulisan	5
---------------------------------	---

BAB II DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Dasar Teori.....	8
2.2.1 Alumunium	8
2.2.2 Timah Hitam.....	10
2.2.3 Paduan Alumunium.....	12
2.2.4 Jenis-Jenis Alumunium Paduan	12
2.2.5 Proses Pengecoran.....	19
2.2.6 Jenis-Jenis Pengecoran.....	20
2.2.7 Macam-Macam Pola	24
2.2.8 Bahan-Bahan Untuk Pola.....	29
2.2.9 Proses Pembuatan Cetakan Dengan Tangan.....	30
2.2.10 Tungku Krusibel	32

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian.....	41
3.2 Tempat Penelitian	43
3.3 Alat dan Bahan.....	43
3.3.1 Alat.....	43
3.3.2 Bahan.....	51
3.4 Proses Pembuatan cor an	54
3.4.1 Penyalaan Tungku	55

3.4.2 Langkah Pengecoran Cetakan Permanen	56
3.4.3 Langkah Pengecoran Cetakan Pasir Merah	58
3.4.4 Langkah Pengecoran Cetakan Logam	64
3.4.5 Pengujian Komposisi Kimia	67
3.4.6 Pengamatan Struktur mikro	68
3.4.7 Pengujian kekerasan	69
3.4.8 Pengamatan Cacat Porositas	70

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Komposisi Klmia	71
4.1.1 Pembahasan Uji Komposisi Kimia	72
4.2 Pengujian Struktur Mlkro	73
4.3 Pengujian Kekersan <i>Brinnel</i>	73
4.3.1 Pembahasan Harga kekerasan <i>Brinnel</i>	76
4.4 Pengamatan Porositas	
4.4.1 Pembahasan Cacat Porositas	77

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	78
5.2 Saran	80

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Fasa Al-Cu	13
Gambar 2.2 Diagram Fasa Al-Mn	14
Gambar 2.3 Diagram Fasa Al-Si.....	14
Gambar 2.4 Diagram Fasa Al-Mg	15
Gambar 2.5 Struktur Mikro Paduan Al-Mg	15
Gambar 2.6 Diagram Fasa Al-Si-Mg.....	16
Gambar 2.7 Struktur Mikro Paduan Al-Si-Mg.....	16
Gambar 2.8 Diagram Fasa Al-Zn	17
Gambar 2.9 Diagram Fasa Al-Mg-Zn	17
Gambar 2.10 Struktur Mikro Paduan Al-Mg-Zn.....	18
Gambar 2.11 Struktur Mikro Al-Si-Cu	18
Gambar 2.12 Pola Tunggal	25
Gambar 2.13 Pola Belahan.....	25
Gambar 2.14 Pola Plat Pasangan.....	25
Gambar 2.15 Pola Kup dan Drag.....	26
Gambar 2.16 Pola Cetakan Sapan	26
Gambar 2.17 Pola Penggeret dengan Penuntun	27
Gambar 2.18 Pola Penggeret Berputar.....	28
Gambar 2.19 Pola Kerangka (A).....	28
Gambar 2.20 Pola Kerangka (B).....	29
Gambar 2.21 Pembuatan Cetakan Dengan Tangan.....	32

Gambar 2.22 Tungku Krusibel	35
Gambar 2.23 Cacat Porositas Pada Penampang Potong Produk Cor.....	37
Gambar 2.24 Bentuk Cacat Shrinkage	37
Gambar 2.25 Proses Pengamatan Pada struktur Mikro.....	39
Gambar 2.26 Bekas Injakan Uji Penetrasi Uji Kekerasan	40
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	43
Gambar 3.2 Tungku Krisebel	44
Gambar 3.3 Cangkul.....	44
Gambar 3.4 Cetakan Pasir	44
Gambar 3.5 Cetakan Logam.....	45
Gambar 3.6 Penumbuk.....	45
Gambar 3.7 Lanset	46
Gambar 3.8 Pipa.....	46
Gambar 3.9 Timbangan	46
Gambar 3.10 <i>Infrared Termometer</i>	47
Gambar 3.11 Iadel	47
Gambar 3.12 Saringan.....	48
Gambar 3.13 Blower	48
Gambar 3.14 Tong.....	48
Gambar 3.15 Gerinda	49
Gambar 3.16 Autosol	49
Gambar 3.17 Mikroskop Metalografi	50
Gambar 3.18 Alat Uji Kekerasan <i>Brinell</i>	50
Gambar 3.19 Alat Uji Sprektrometer	51

Gambar 3.20 Alumunium Bekas	51
Gambar 3.21 Timah Hitm Bekas.....	52
Gambar 3.22 Pasir Merah.....	52
Gambar 3.23 <i>calcium Carbonate</i>	53
Gambar 3.24 Gas dan Kayu Bakar	53
Gambar 3.25 Diagram Alir Proses Pembuatan Cor an	54
Gambar 3.26 Tungku Krusibel	55
Gambar 3.27 Cetakan Permanen	56
Gambar 3.28 Memberi Alas Cetakan Permanen	56
Gambar 3.29 Pengambilan Logam Cair.....	57
Gambar 3.30 Penuangan Logam Cair	57
Gambar 3.31 Sebelum Pembongkaran.....	58
Gambar 3.32 Hasil Produk Cor	58
Gambar 3.33 Cetakan Kayu	59
Gambar 3.34 Proses Pemadatan Pasir Cetak	59
Gambar 3.35 Pemberian Pola.....	60
Gambar 3.36 Proses Penaburan bubuk <i>Calcium Carbonat</i>	60
Gambar 3.37 Pemasangan Kup Atas	60
Gambar 3.38 Pemadatan Pasir.....	61
Gambar 3.39 Pengangkatan pola dari cetakan pasir	61
Gambar 3.40 Pembuatan Saluran Penuangan	62
Gambar 3.41 Pelepasan Cetakan Kayu.....	62
Gambar 3.42 Pengambilan cor an	63
Gambar 3.43 Proses Penuangan.....	63

Gambar 3.44 Proses Pembongkaran.....	64
Gambar 3.45 Pemasangan Cetakan Logam.....	64
Gambar 3.46 Pemasangan Kain.....	65
Gambar 3.47 Pengambilan Logam Cair.....	65
Gambar 3.48 Penuangan Kedalam Cetakan	66
Gambar 3.49 Cetakan Logam.....	66
Gambar 3.50 Proses Pembongkaran.....	66
Gambar 4.1 Perbandingan struktur mikro pembesaran 100x	73
Gambar 4.2 Posisi Acak Uji kekerasan.....	74
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Uji Kekerasan.....	76
Gambar 4.4 Pengamatan Porositas.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik dan Sifat Alumunium	9
Tabel 4.1 Hasil Uji Komposisi Kimia Cetakan Pasir Merah.....	71
Tabel 4.2 Hasil Uji Komposisi Kimia Cetakan Logam	71
Tabel 4.3 Hasil Kekerasan Brinnel Cetakan Pasir Merah	75
Tabel 4.4 Hasil kekerasan Brinnel Cetakan Logam	75